

УДК 004.4

Лисканич Ю.І. – ст. гр. МВнм-51, Небога В.І. – ст.гр.МВмз-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИКОРИСТАННЯ CAD/CAM ТЕХНОЛОГІЙ AUTODESK В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

Науковий керівник: канд. техн. наук, доц. каф. ВІ Гагалюк А.В.

Y.I. Lyskanych, V.I. Neboha

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **USING OF CAD/CAM SYSTEMS ON EDUCATIONAL PROCESS**

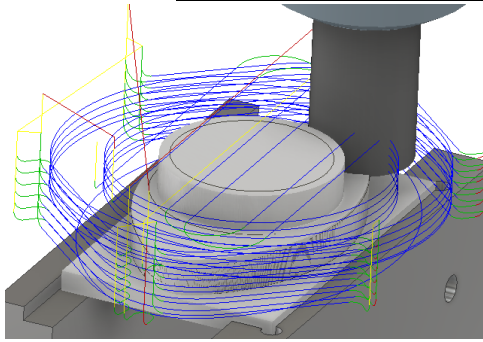
Supervisor: Gagaliuk A., PhD.

Ключові слова: Автодеск, ЧПК-модуль, механічна обробка

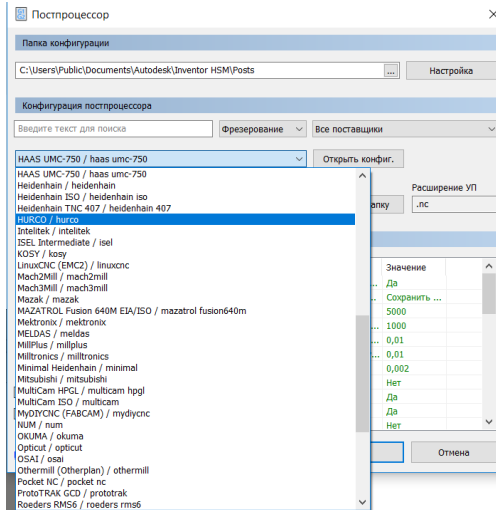
Keywords: Autodesk, CAM-module, cutting

Впровадження інформаційних технологій в навчальний процес підготовки фахівців є обов'язковим для будь-якої спеціальності чи напряму підготовки. Від умінь ефективно використовувати те чи інше програмне забезпечення залежить продуктивність праці фахівця. Для студентів-механіків на відміну від інших такі компетентності набувають значно ширшого змісту. Адже вони повинні добре володіти не лише Microsoft Office, а й прикладними програмними продуктами. На ринку праці такі фахівці користуватимуться значно кращим попитом.

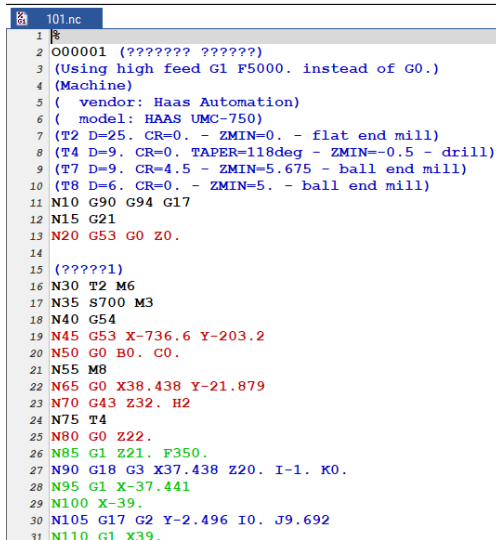
Кафедра верстатів, інструментів та машин ТНТУ імені І.Пулюя в межах навчальних дисциплін «Машинне конструювання», «Основи САПР», «САПР технологічних процесів, верстатів та інструментів» здійснювала навчання Autodesk AutoCAD, Компас-3D, ТехноПРО, а з 2014 року активно впроваджує програмні продукти Autodesk Inventor, Autodesk HSM, Timeline. Це впровадження зумовлено декількома причинами. По-перше, компанія Autodesk надає безкоштовні ліцензії для студентів та викладачів терміном на 3 роки. По-друге, перелічені вище програмні продукти коректно взаємодіють між собою, а технологія AnyCAD, яка використана в Inventor, дозволяє зменшити або повністю уникнути необхідності в придбанні й підтримці інших систем 3D-моделювання для обміну або імпорту CAD-файлів. Це економить час і ресурси, так як підтримує більшість відомих форматів. По-третє, Inventor зорієнтований на технологів, конструкторів, зварників, електриків. Широкі можливості такого САПРу дозволяють краще орієнтуватися на кожну спеціальність в навчальному процесі. І останнє, компанія Autodesk володіє розробками компаній, одних з лідерів ринку в галузі програм для механічної обробки данської HSMWorks і британської Delcam. HSMWorks розробляла САМ-модуль для SolidWorks, а Delcam випускала такі програми, як: PowerMILL – пакет для підготовки керуючих програм для фрезерних верстатів з ЧПУ; PowerSHAPE – пакет моделювання з твердотільним та поверхневим моделюванням; PowerINSPECT – пакет для вимірювання та контролю якості обробки. Дозволяє використовувати верстат з ЧПУ як вимірювальну машину, CoryCAD - пакет так званого «зворотного проектування». Отримані дані вимірювань чи лазерного сканування об'єктів дає можливість згенерувати поверхні, які можуть бути передані в більшість систем моделювання або інші програми Delcam, ArtCAM - програма, яка дозволяє перетворити растрове зображення на 3D-об'єкт з подальшим гравіруванням на верстаті з ЧПУ. Використовується в деревообробці, FeatureCAM - пакет для підготовки керуючих програм, який базується на автоматичному розпізнаванні типових елементів.



а)



б)



в)

Рис.1. Моделювання обробки,  
а, вікно вибору системи ЧПК, б, і  
фрагмент керуючої програми, в для  
Haas UMC 750

Продукцією Delcam користуються  
ізько 20 тис. компаній у 80 країнах світу.  
ким чином Autodesk отримав доступ до  
хнологій і напрацювань компанії за 40 років.  
одуль HSMWorks адаптували для роботи з  
вентором і випускають під назвою Autodesk  
SM. Тепер це повністю інтегрований додаток  
середовище Inventor, який дозволяє швидко і  
існо створювати траєкторії переміщення  
інструментів для 2-х, 3-х та 3+2 осьової  
фрезерної обробки; для свердильної та  
жарної обробки. Цей модуль дозволяє не  
ше отримати візуалізацію обробки в  
редовищі Autodesk Inventor, а й керуючу  
рограму для будь-якої системи ЧПК з  
нуючих на сьогодні у світі. А у версії  
utodesk HSM 2019 реалізовано можливість  
рограмування гідроабразивної та плазмової  
зки.

Як вже було описано вище Autodesk  
Inventor має дуже широкі можливості. Саме це  
звело при проведенні занять краще  
ієнтуватися на ту чи іншу спеціальність.  
априклад, студентам-зварникам краще  
казати розрахунок і проектування зварних  
конструкцій з автоматизованим розрахунком  
зварних швів. В той же час для студентів-  
остатників кориснішим є моделювання  
ханічної обробки з отриманням керуючих  
ограм. Також можливо отримати розрахунок  
пружено-деформованого стану будь-яких  
нструкцій, зокрема рам, станин верстатів  
що.

Підсумовуючи вищеописане можна  
збити наступний висновок.

На одному програмному комплексі  
itodesk Inventor можна створити фахово-  
ієнтовані дисципліни з своїм переліком  
активних чи лабораторних робіт, які  
зволють студентам вивчати найновіші  
ограмні продукти. І саме такий підхід  
зобить їх конкурентноздатними на ринку  
праці.